

# МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.Б.7	Математика

Код направления подготовки / специальности	20.03.01
Направление подготовки / специальность	Техносферная безопасность
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Пожарная безопасность (академический бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2017

Разработчики:

должность	ученая степень, учёное звание	ФИО
Доцент кафедры прикладной математики	Кандидат физ.-мат. наук, доцент	Мацевич Татьяна Анатольевна
Профессор кафедры прикладной математики	Доктор физ.-мат. наук, старший научный сотрудник	Хайруллин Рустам Зиннатуллович

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры прикладной математики, Протокол № 12 от 12.05.2017.

Заведующий кафедрой  
(руководитель структурного подразделения)

\_\_\_\_\_/ Осипов Ю.В./  
Подпись, ФИО

Рабочая программа утверждена методической комиссией, Протокол № \_\_\_\_ от

Председатель (зам. председателя)  
методической комиссии

\_\_\_\_\_/ Мухамеджанова О.Г./  
Подпись, ФИО

Согласовано:

ЦОСП

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
дата Подпись, ФИО

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Математика» является формирование уровня освоения компетенций обучающегося в области развития способности использования законов и методов математики. Дисциплина «Математика» должна вооружить бакалавра математическими знаниями, создать фундамент математического образования, воспитать математическую культуру и понимание роли математики в различных сферах профессиональной деятельности.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» (уровень образования – бакалавриат).

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели оценивания (показатели достижения результата)	Код показателя оценивания
способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач	ПК-22	<b>Знает</b> основные технические приемы и методы векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа.	31
		<b>Умеет</b> самостоятельно использовать алгоритмические приёмы решения стандартных задач.	У1
		<b>Имеет навыки</b> владения основными методами векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа.	Н1
способностью работать самостоятельно	ОК-8	<b>Имеет навыки</b> самостоятельной работы по векторной алгебре, аналитической геометрии, математическому анализу	Н2

## 3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математика» относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины/модули» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» (уровень образования – Бакалавриат) и является обязательной к изучению.

Дисциплина базируется на знаниях, умениях и навыках, приобретенных студентами в ходе изучения элементарной математики в школе.

### *Требования к входным знаниям, умениям и владениям студентов.*

Для освоения дисциплины «Математика» обучающийся должен:

- знать:  
основные элементарные функции, их свойства и графики, свойства плоских геометрических фигур (треугольник, четырехугольник, круг), пространственных фигур (призма, пирамида, шар, цилиндр, конус).
- уметь:  
выполнять алгебраические и тригонометрические преобразования, решать алгебраические и тригонометрические уравнения и неравенства.
- владеть:

методами вычислений площадей плоских фигур, объемов и площадей поверхностной фигур.

Дисциплина «Математика» изучается одновременно с такими дисциплинами, как физика, механика, информатика и является предшествующей по отношению к дисциплинам: здания, сооружения и их устойчивость при пожаре и др.

**4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 зачетных единиц, 432 академических часа.

*Структура дисциплины:*

Форма обучения - очная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	
				Контактная работа с обучающимися				Самостоятельная работа		
				Лекции	Практико-ориентированные занятия					
					Лабораторный практикум	Практические занятия	Групповые занятия - комп. практикумы	в период теор. обучения		в сессии
1	Векторная алгебра. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия.	1	1-7	10		8		45	10	КР №1 (8 неделя) письменный опрос №1 (8 неделя)
2.	Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функций одной переменной.	1	8-18	26		10		44	17	КР №2 (16 неделя) письменный опрос №2 (16 неделя)
	<i>Итого:</i>	1	18	36		18		99	27	<i>Экзамен</i>
3.	Интегральное исчисление.	2	1-13	10		22		20	17	КР №3 (6 неделя)
4.	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.	2	14-16	6		10		13	10	письменный опрос №3 (16 неделя)
	<i>Итого:</i>	2	16	16		32		33	27	<i>Экзамен</i>
5.	Теория вероятностей. Основы математической статистики.	3	1-18	36		18		63	27	письменный опрос № 4 (15 неделя) КР №4 (16 неделя)
	<i>Итого:</i>	3	18	36		18		63	27	<i>Экзамен</i>
	<b>ИТОГО:</b>	1,	52	88		68		195	81	<b>Экзамен,</b>

		2, 3							Экзамен, Экзамен
--	--	---------	--	--	--	--	--	--	---------------------

**5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

*5.1. Содержание лекционных занятий*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. Часов
1.	Векторная алгебра. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия	<p>Линейные операции над векторами и их свойства. Разложение вектора по базису. Векторы в прямоугольной системе координат. Скалярное произведение векторов; его определение, основные свойства, способы вычисления и применения к решению физических и геометрических задач. Векторное и смешанное произведения векторов; их определения, основные свойства, способы вычисления и применения к решению физических и геометрических задач. Прямая на плоскости (различные виды уравнений прямой). Взаимное расположение 2-х прямых. Уравнения плоскостей, и их взаимное расположение. Прямая в пространстве. Вывод уравнений прямой.</p>	10
2.	Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функций одной переменной	<p>Функция одной переменной. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно малых. Таблица эквивалентных бесконечно малых. Признаки существования пределов. Первый и второй замечательные пределы. Приращение функции. Непрерывность функции в точке и на интервале. Точки разрыва, их классификация. Производная функции, ее геометрический и механический смысл. Правила дифференцирования. Производная параметрически заданной функции и обратной функции. Производные обратных тригонометрических функций. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Основные теоремы дифференциального исчисления (Ферма, Ролля, Лагранжа) и их геометрическая иллюстрация. Правило Лопиталю. Возрастание и убывание функции на интервале. Экстремум, наибольшее и наименьшее значение функции одной переменной на интервале. Выпуклость, точки перегиба кривой. Асимптоты. Общая схема исследования функции одной</p>	26

		переменной.	
		ИТОГО в 1 семестре :	36
3.	Интегральное исчисление	<p>Первообразная. Теорема о разности первообразных, неопределенный интеграл. Методы интегрирования, использование таблиц интегралов.</p> <p>Задача о площади криволинейной трапеции, приводящая к понятию определенного интеграла по отрезку. Определенный интеграл по отрезку (определение, основные свойства).</p> <p>Вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.</p> <p>Задача о массе геометрической фигуры, приводящая к понятию определенного интеграла по фигуре. Интеграл по фигуре как предел соответствующих интегральных сумм. Виды интегралов, их механический смысл. Общие свойства всех интегралов. Геометрический смысл криволинейного интеграла по плоской кривой. Геометрический смысл двойного интеграла по плоской области.</p> <p>Применение интегралов в физике и механике (нахождения статических моментов, моментов инерции и центра тяжести геометрических фигур). Теоремы об оценке и о среднем значении интеграла, их геометрический и механический смысл.</p>	10
4.	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	<p>Функция нескольких переменных, область определения. Предел функции двух переменных. Непрерывность функции в точке и в области. Частные производные; их геометрический смысл.</p> <p>Дифференцируемость функции нескольких переменных. Полный дифференциал. Частные производные высших порядков. Сложные и неявная функция нескольких переменных.</p> <p>Касательная плоскость и нормаль к поверхности (определение, уравнения). Экстремум функции двух переменных. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции двух переменных в замкнутой ограниченной области.</p> <p>Производная по направлению и градиент функции нескольких переменных (определения, вычисление, свойства).</p>	6
		ИТОГО во 2 семестре:	16
5.	Теория вероятностей. Основы математической статистики.	<p>Предмет теории вероятности. Случайные события, их классификация. Алгебра событий. Классическое и геометрическое определения вероятности. Относительная частота появления события. Статистическая вероятность. Понятие об аксиоматическом определении вероятности.</p> <p>Теоремы сложения вероятностей. Условная вероятность событий. Независимые события. Теоремы умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.</p> <p>Испытания Бернулли. Формула Бернулли. Локальная</p>	36

		<p>и интегральная формулы Муавра-Лапласа. Функция Лапласа, ее свойства. Формула Пуассона. Простейший поток событий.</p> <p>Случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Непрерывные случайные величины. Функция распределения и плотность распределения, их свойства. Числовые характеристики случайных величин, их свойства.</p> <p>Основные распределения и их числовые характеристики. Биноминальное геометрическое распределения, распределение Пуассона. Равномерное и показательное распределения.</p> <p>Нормальное распределение, плотность вероятности, функция распределения, числовые характеристики. Вероятность попадания случайной величины в произвольный интервал, в интервал, симметричный относительно математического ожидания. Правило «трёх сигм».</p> <p>Цели и задачи математической статистики. Выборочный метод. Вариационный ряд. Полигон частот. Гистограмма. Точечные оценки неизвестных параметров. Несмещенность, состоятельность, эффективность точечных оценок. Выборочная средняя. Исправленная выборочная дисперсия. Доверительная вероятность. Доверительный интервал. Интервальные оценки для математического ожидания и среднеквадратического отклонения. нормального распределения. Метод наименьших квадратов.</p>	
		ИТОГО в 3 семестре:	36
		ИТОГО:	88

### 5.2. Лабораторный практикум

Учебным планом лабораторный практикум не предусмотрен.

### 5.3. Перечень практических занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. Часов
1.	Векторная алгебра. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия.	<p>Определители второго и третьего порядка, вычисления, свойства. Миноры и алгебраические дополнения элементов. Разложение определителя по строке и по столбцу. Формулы Крамера.</p> <p>Векторы в прямоугольной системе координат; операции над векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, определения, свойства, вычисление. Применение к решению геометрических и физических задач.</p> <p>Прямая на плоскости, различные виды уравнения прямой, взаимное расположение двух прямых, угол</p>	8

		<p>между ними. Плоскость и прямая в пространстве. Уравнение плоскости по точке и нормальному вектору.</p> <p>Письменный опрос №1 «Векторная алгебра и аналитическая геометрия».</p>	
2.	<p>Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функций одной переменной.</p>	<p>Понятие функции. Основные элементарные функции. Предел числовой последовательности и предел функции. Методы вычисления пределов. Раскрытие неопределенностей. Применение эквивалентных бесконечно малых.</p> <p>Первый и второй замечательные пределы. Непрерывность функции в точке. Исследование точек разрыва функции.</p> <p>Определение производной. Производная суммы, произведения и частного функций. Производная сложной функции. Производная функции, заданной неявно и параметрически. Уравнения касательной и нормали к кривой в данной точке.</p> <p>Письменный опрос №2. «Техника дифференцирования. Геометрический смысл производной».</p> <p>Правило Лопиталю. Нахождение точек экстремума. Точки экстремума, точки перегиба, асимптоты.</p> <p>Исследование функции по общей схеме.</p>	10
		ИТОГО в 1 семестре :	18
3.	<p>Интегральное исчисление.</p>	<p>Таблица интегралов. Подведение функции под знак дифференциала.</p> <p>Интегрирование по частям.</p> <p>Интегрирование рациональных дробей.</p> <p>Интегрирование тригонометрических функций.</p> <p>Замена переменных для интегралов, содержащих иррациональные функции.</p> <p>Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям, замена переменной. Вычисление площади криволинейной трапеции и объема фигуры вращения.</p> <p>Дифференциал длины кривой. Вычисление криволинейного интеграла. Нахождение длины кривой и массы кривой.</p> <p>Вычисление двойного интеграла в прямоугольной системе координат. Площадь плоской области, масса плоской пластинки.</p> <p>Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.</p> <p>Приложения интегралов в механике. Статические моменты, моменты инерции, центр тяжести.</p>	22
4.	<p>Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.</p>	<p>Исследование поверхностей второго порядка методом сечений.</p> <p>Область определения функции двух переменных. Частные производные первого порядка. Полный дифференциал.</p> <p>Дифференцирование сложных функций. Частные</p>	10

		производные функции, заданной неявно. Частные производные второго порядка. Экстремум функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции, непрерывной в замкнутой ограниченной области. Касательная плоскость и нормаль к поверхности в данной точке. Производная функции по направлению. Градиент функции. Письменный опрос №3 по теме «Функции нескольких независимых переменных».	
		ИТОГО во 2 семестре :	32
5.	Теория вероятностей. Основы математической статистики.	Комбинаторика. Классическое определение вероятности. Геометрическое определение вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Полная группа событий. Формула полной вероятности и Байеса. Схема Бернулли, формула Бернулли. Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа. Формула Пуассона в испытаниях Бернулли. Простейший поток событий. Дискретные случайные величины. Закон распределения. Функция распределения. Числовые характеристики. Непрерывные случайные величины. Функция распределения. Плотность вероятности. Числовые характеристики. Вероятность попадания непрерывной случайной величины в заданный интервал. Нормальное распределение. Письменный опрос №4. «Теория вероятностей». Полигон частот. Гистограмма. Эмпирическая функция распределения. Точечные и интервальные оценки для нормального распределения.	18
		ИТОГО в 3 семестре:	18
		ИТОГО:	68

5.4. Групповые консультации по курсовым работам/курсовым проектам  
(при наличии выделенных часов контактной работы в учебном плане)

Учебным планом курсовые работы/курсовые проекты не предусмотрены.



## 5.5. Самостоятельная работа

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание работы	Кол-во академических часов	
			в период теор. обучения	в сессию
1	Векторная алгебра. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия.	Подготовка к письменному опросу №1. Исследование однородных систем линейных уравнений. Вывод уравнения прямой на плоскости по точке и нормальному вектору. Выражение условий параллельности и перпендикулярности прямых через коэффициенты общих уравнений прямых. Выполнение КР №1	45	
		Подготовка к экзамену и сдача экзамена		10
2	Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функций одной переменной.	Подготовка к письменному опросу №2. Нахождение производной функции в точке по определению производной. Вывод некоторых табличных производных. Выполнение КР №2.	44	
		Подготовка к экзамену и сдача экзамена		17
3	Интегральное исчисление.	Интегрирование по справочнику. Решение дополнительных задач на геометрические приложения интеграла. Исследование сходимости несобственных интегралов по определению. Приложения определенного интеграла по фигуре в механике. КР №3.	20	
		Подготовка к экзамену и сдача экзамена		17
4	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.	Построение области определения функции двух переменных и тел, ограниченных поверхностями. Нахождения наибольшего и наименьшего значений функции в замкнутой ограниченной области. Подготовка к письменному опросу №3.	13	

		Подготовка к экзамену и сдача экзамена		10
5	Теория вероятностей. Основы математической статистики.	Решение задач на основные распределения и определение их числовых характеристик. Неравенство Чебышева. Сходимость последовательности случайных величин по вероятности. Закон больших чисел. Центральная предельная теорема. Выполнение КР №4. Подготовка к письменному опросу №4 . Решение задач на определение точечных и интервальных оценок для нормального распределения.	63	
		Подготовка к экзамену и сдача экзамена		27
		ИТОГО:	195	81

#### **6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа по курсу является залогом усвоения знаний и прохождения промежуточных аттестаций, предусмотренных рабочей программой по дисциплине. Ключевые цели самостоятельных внеаудиторных занятий заключается в закреплении, расширении знаний, формировании умений и навыков самостоятельного умственного труда, развитии самостоятельного мышления и способностей к самоорганизации.

Выполняемая в процессе изучения дисциплины «Математика» обучающимися самостоятельная работа является по дидактической цели познавательной и обобщающей; по характеру познавательной деятельности и типу решаемых задач – познавательной и исследовательской; по характеру коммуникативного взаимодействия учащихся – индивидуальной; по месту выполнения –домашней; по методам научного познания – теоретической.

В ходе организации самостоятельной работы обучающихся преподавателем решаются следующие задачи:

- 1) углублять и расширять их профессиональные знания;
- 2) формировать у них интерес к учебно-познавательной деятельности;
- 3) научить студентов овладевать приемами процесса познания;
- 4) развивать у них самостоятельность, активность, ответственность;
- 5) развивать познавательные способности будущих специалистов

Самостоятельная работа включает как изучение текущих и дополнительных теоретических вопросов, так и совершенствование навыков по решению практических задач. Теоретические знания являются базой для понимания принципов построения математических моделей, математической формализации задач расчетного проектирования.

На практических занятиях решаются задачи по темам лекционного курса. Часть задач выносятся на самостоятельное решение. Самостоятельное решение задач также необходимо при подготовке к текущей аттестации.

Обучающийся должен обладать основными методами исследования и решения математических задач. Необходима выработка первичных навыков математического исследования инженерных задач (перевод реальной задачи на математический язык, построение математической модели, выбор нужного математического метода ее решения, интерпретация и оценка полученного результата) на примерах задач специальности (теоретическая механика, физика, сопротивление материалов, строительная механика, гидравлика и др.), развитие с этой целью необходимой интуиции в вопросах приложения математики.

При подготовке к сдаче экзамена рекомендуется пользоваться записями, сделанными на практических и лекционных занятиях, а также в ходе текущей самостоятельной работы. Сначала необходимо повторить теоретическую часть, а затем переходить к решению задач.

Для подготовки к написанию контрольной работы надо повторить теоретический материал, изложенный на лекциях, затем приступить к решению задач. Вначале надо изучить задачи, разобранные на практических занятиях, а затем самостоятельно решить аналогичные задачи и примеры.

Большое значение для активизации самостоятельной работы студентов имеет выполнение письменного опроса в аудитории под руководством преподавателя. Это элемент обучения студента, преподаватель отмечает ошибки и дает рекомендации обучающемуся.

При выполнении самостоятельной работы обучающиеся используют учебники и учебные пособия, указанные в разделе 8.

#### **7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля обучающихся является Приложением 1 к рабочей программе дисциплины (модуля).

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине (модуля) хранятся на кафедре, ответственной за преподавание данной дисциплины.

#### **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

- учебно-методическую литературу, имеющуюся в НТБ НИУ МГСУ,
- учебную литературу, размещённую в Электронных библиотечных системах ЭБС АСВ и IPRbooks,
- методическую литературу, размещённую в ЭБС НИУ МГСУ.

Перечень используемой литературы ежегодно обновляется с учётом уровня развития науки и техники и представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

#### **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

*Комментарий - ресурсы должны быть в открытом доступе и необходимы для проведения занятий.*

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>

Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>
раздел «Кафедры» на официальном сайте НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/universityabout/Struktura/Kafedri/">http://www.mgsu.ru/universityabout/Struktura/Kafedri/</a>

### 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Перечень тем по разделам дисциплины (модуля) для самостоятельного изучения обучающимися приведён в таблице.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины(модуля)	Темы для самостоятельного изучения (в период теоретического обучения)
1	Векторная алгебра. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия.	Исследование однородных систем линейных уравнений, вывод уравнения прямой на плоскости по точке и нормальному вектору, выражение условий параллельности и перпендикулярности прямых через коэффициенты общих уравнений прямых, взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.
2	Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функций одной переменной.	Нахождение производной функции в точке по определению производной, вывод некоторых табличных производных, геометрические приложения производной, исследование функции.
3	Интегральное исчисление.	Интегрирование по справочнику, решение дополнительных задач на геометрические приложения интеграла, исследование сходимости несобственных интегралов по определению, приложения определенного интеграла по отрезку в механике
4	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.	Нахождение частных производных и дифференциалов высших порядков. Формула Тейлора.
5	Теория вероятностей. Основы математической статистики.	Законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин.

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) приведён в п.6. Организация учебной работы обучающихся на аудиторных занятиях осуществляется в соответствии с п. 4.

### 11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

11.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема	Информационные технологии
1	Векторная алгебра.	Векторная алгебра и	Компьютерное тестирование

	Линейная алгебра. Аналитическая геометрия.	аналитическая геометрия.	Поиск информации с помощью информационных (справочных) систем, баз данных Использование ресурсов сети Интернет
2	Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функций одной переменной.	Техника дифференцирования.	Компьютерное тестирование Поиск информации с помощью информационных (справочных) систем, баз данных Использование ресурсов сети Интернет
3	Интегральное исчисление.	Техника интегрирования.	Компьютерное тестирование Поиск информации с помощью информационных (справочных) систем, баз данных Использование ресурсов сети Интернет
4	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.	Техника дифференцирования	Компьютерное тестирование Поиск информации с помощью информационных (справочных) систем, баз данных Использование ресурсов сети Интернет
5	Теория вероятностей. Основы математической статистики.	Теория вероятностей.	Компьютерное тестирование Поиск информации с помощью информационных (справочных) систем, баз данных Использование ресурсов сети Интернет

*11.2. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса*

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение, указанное в Приложении 3 к рабочей программе.

*11.3. Перечень информационных справочных систем*

Информационно-библиотечные системы

Наименование ИБС	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>

**12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю):**

Учебные занятия по дисциплине проводятся в оборудованных учебных кабинетах, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением. Перечень материально-технического обеспечения дисциплины (модуля) приведён в Приложении 4 к рабочей программе.

## Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.Б.7	Математика

Код направления подготовки / специальности	20.03.01
Направление подготовки / специальность	Техносферная безопасность
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Пожарная безопасность (академический бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2017

**Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля обучающихся по дисциплине (модулю)**

*1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы*

Формирование компетенций при изучении дисциплины (модуля) происходит поэтапно, по мере освоения обучающимися разделов дисциплины (модуля).

Код компетенции по ФГОС	Этапы формирования компетенций (разделы теоретического обучения)				
	1	2	3	4	5
ПК-22	+	+	+	+	+
ОК-8	+	+	+	+	+

*2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания*

Оценивание формирования компетенций осуществляется посредством прохождения обучающимися форм промежуточной аттестации и текущего контроля.

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы.

*2.1. Описание показателей и форм оценивания компетенций*

Формами оценивания компетенций являются мероприятия промежуточной аттестации и текущего контроля по дисциплине (модулю), указанные в учебном плане и в п.4 рабочей программы.

Взаимосвязь форм и показателей оценивания компетенций приведена в таблице.

Код компетенции по ФГОС	Показатели освоения (Код показателя освоения)	Форма оценивания			Обеспеченность оценивания компетенции
		Текущий контроль		Промежуточная аттестация	
		Контрольная работа (1,2,3,4)	Письменный опрос (1,2,3,4)	Экзамен (1,2,3)	
1	2	3	4	5	6
ПК-22	З1	+	+	+	+
	У1	+	+	+	+
	Н1	+	+	+	+
ОК-8	Н2	+	+	+	+
ИТОГО		+	+	+	+

## 2.2. Описание шкалы и критериев оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена, дифференцированного зачёта, защиты курсовых работ/курсовых проектов используется четырёх балльная шкала оценивания:

Уровень освоения	Оценка
Минимальный	«2» (неудовлетворительно)
Пороговый	«3» (удовлетворительно)
Углубленный	«4» (хорошо)
Продвинутый	«5» (отлично)

Критериями оценивания уровня освоения компетенций являются:

Показатели оценивания	Критерии оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов
	Правильность ответов
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Умения	Освоение методик - умение решать (типовые) практические задачи, выполнять (типовые) задания
	Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий
	Умение проверять решение и анализировать результаты
	Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий

Навыки	Навыки решения стандартных/нестандартных задач
	Быстрота выполнения трудовых действий Объём выполненных заданий
	Качество выполнения трудовых действий
	Самостоятельность планирования выполнения трудовых действий

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

### 3.1. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в виде устного экзамена в 1, 2 и 3 семестрах. Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации в ФГБОУ ВО НИУ МГСУ.

Вопросы для оценки качества освоения дисциплины.

Перечень типовых вопросов/заданий для проведения экзамена в 1 семестре:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вопросы / задания
1	Векторная алгебра. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение коллинеарных и компланарных векторов, равных векторов.</li> <li>2. Определение суммы векторов (правило треугольника, правило параллелограмма).</li> <li>3. Определение разности векторов.</li> <li>4. Определение произведения вектора на число и его геометрический смысл.</li> <li>5. Базис на плоскости и в пространстве (определение). Разложение вектора по базису на плоскости.</li> <li>6. Разложение вектора в пространстве по прямоугольному базису.</li> <li>7. Признак коллинеарности векторов.</li> <li>8. Скалярное произведение векторов (определение, физический смысл, алгебраические свойства).</li> <li>9. Условие ортогональности векторов.</li> <li>10. Скалярное произведение векторов в координатной форме. Таблица скалярного перемножения ортов.</li> <li>11. Определение правой и левой тройки векторов. Векторное произведение векторов (определение, физический смысл, алгебраические свойства).</li> <li>12. Геометрический смысл <math>[[\vec{a}, \vec{b}]]</math>.</li> <li>13. Векторное произведение векторов в координатной форме. Таблица векторного перемножения ортов.</li> <li>14. Смешанное произведение векторов (определение, геометрический смысл.)</li> <li>15. Условие компланарности векторов.</li> </ol>



2	<p>Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функций одной переменной.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение предела функции <math>y = f(x)</math> при <math>x \rightarrow x_0</math>. Геометрическая интерпретация.</li> <li>2. Определение бесконечно малой величины при <math>x \rightarrow x_0</math>. Геометрическая интерпретация. Свойства бесконечно малых (с доказательством одного из свойств).</li> <li>3. Определение бесконечно большой величины при <math>x \rightarrow x_0</math>. Геометрическая интерпретация. Доказательство теоремы о связи бесконечно большой и бесконечно малой.</li> <li>4. Теорема о разности между функцией и пределом.</li> <li>5. Определение предела функции <math>y = f(x)</math> при <math>x \rightarrow x_0</math>. Геометрическая интерпретация.</li> <li>6. Теоремы о пределах: предел суммы, произведения, частного двух функций, имеющих предел (с доказательством одной из теорем).</li> <li>7. Сравнение бесконечно малых. Символ «о» - малое. Теоремы об эквивалентных бесконечно малых величинах (с доказательством одной из теорем).</li> <li>8. Первый замечательный предел (с доказательством).</li> <li>9. Понятие о приращении функции <math>y = f(x)</math>. Непрерывная функция в точке. Точки разрыва функции и их классификация.</li> <li>10. Два определения непрерывной функции в точке, их равносильность.</li> <li>11. Непрерывность суммы, произведения и частного двух непрерывных функций (с доказательством одной из теорем).</li> <li>12. Определение производной функции <math>y = f(x)</math> и ее геометрический смысл. Уравнения касательной и нормали к кривой <math>y = f(x)</math> (с выводом).</li> <li>13. Правила дифференцирования суммы, произведения и частного (с выводом одного из них).</li> <li>14. Вывод формул для производных тригонометрических функций <math>y = \operatorname{tg}(x)</math>, <math>y = \sin(x)</math></li> <li>15. Вывод формул для производных функций <math>y = a^x</math>, <math>y = \log_a x</math>.</li> <li>16. Вывод формул для производных функций <math>y = \arcsin x</math>, <math>y = \operatorname{arctg} x</math>.</li> <li>17. Сложная функция. Производная сложной функции.</li> <li>18. Параметрическое задание функции. Доказательство теоремы о производной функции, заданной параметрически.</li> <li>19. Связь между существованием производной и непрерывностью функции <math>y = f(x)</math> в точке (с доказательством). Привести пример непрерывной функции, не имеющей производной в некоторой точке.</li> <li>20. Определение дифференцируемой функции <math>y = f(x)</math> в точке. Определение дифференциала <math>df(x)</math>. Геометрический смысл дифференциала <math>df(x)</math>.</li> <li>21. Теорема Ферма, геометрическая интерпретация.</li> <li>22. Теорема Ролля, геометрическая интерпретация.</li> <li>23. Теорема Лагранжа, геометрическая интерпретация.</li> <li>24. Определение функции <math>y = f(x)</math>, возрастающей и убывающей в интервале. Доказательство достаточного</li> </ol>
---	---	--

		<p>признака убывания функции в интервале.</p> <p>25. Доказательство достаточного признака возрастания функции в интервале.</p> <p>26. Определение точки максимума и точки минимума функции <math>y = f(x)</math>. Доказательство необходимого признака экстремума функции <math>y = f(x)</math>.</p> <p>27. Доказательство первого достаточного признака экстремума функции <math>y = f(x)</math>.</p> <p>28. Второй достаточный признак экстремума функции <math>y = f(x)</math> (формулировка).</p> <p>29. Определение выпуклости вверх и вниз графика функции в интервале. Достаточный признак выпуклости вверх (вниз).</p> <p>30. Определение точки перегиба. Необходимый признак точки перегиба.</p> <p>31. Достаточный признак точки перегиба.</p> <p>32. Асимптоты графика функций <math>y = f(x)</math>. Нахождение вертикальных и наклонных асимптот (условия существования асимптот).</p>
--	--	---

Перечень типовых вопросов/заданий для проведения экзамена в 2 семестре:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вопросы / задания
3	Интегральное исчисление.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Первообразная функция. Теорема о разности двух первообразных (с доказательством). Неопределенный интеграл. Простейшие свойства неопределенного интеграла (с доказательством одного из них).</li> <li>2. Задача о площади криволинейной трапеции, приводящая к понятию определенного интеграла по отрезку.</li> <li>3. Вычисление определенного интеграла по отрезку. Формула Ньютона-Лейбница (с выводом).</li> <li>4. Основные свойства определенного интеграла по отрезку (с доказательством одного из них).</li> <li>5. Теорема об оценке определенного интеграла по отрезку, доказательство, геометрический смысл.</li> <li>6. Теорема о среднем значении функции на отрезке, доказательство, геометрический смысл.</li> <li>7. Теорема о производной интеграла с переменным верхним пределом (с доказательством).</li> </ol>
4	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	<ol style="list-style-type: none"> <li>8. Частные приращения функции <math>Z=F(x,y)</math>. Частные производные (определение и их геометрический смысл).</li> <li>9. Полное приращение функции <math>Z=F(x,y)</math>. Непрерывность функции <math>Z=F(x,y)</math> в точке (определение).</li> <li>10. Непрерывность функции в замкнутой ограниченной области. Свойства функций, непрерывных в замкнутой ограниченной области (формулировка).</li> <li>11. Понятие сложной функции нескольких независимых переменных. Дифференцирование сложной функции (с выводом).</li> <li>12. Определение дифференцируемой функции <math>Z=F(x,y)</math> в точке. Определение полного дифференциала <math>dz</math>.</li> <li>13. Связь между дифференцируемостью функции <math>Z=F(x,y)</math> и непрерывностью функции <math>Z=F(x,y)</math> в точке (с</li> </ol>

		<p>доказательством).</p> <p>14. Связь между дифференцируемостью функции <math>Z=F(x,y)</math> и существованием частных производных в точке (с доказательством).</p> <p>15. Достаточное условие дифференцируемости функции <math>Z=F(x,y)</math> (формулировка).</p> <p>16. Касательная плоскость и нормаль к поверхности (определение). Теорема о существовании касательной плоскости (с доказательством).</p> <p>17. Полный дифференциал функции (определение и его геометрический смысл с обоснованием).</p> <p>18. Уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности (с обоснованием).</p> <p>19. Определение точки максимума и точки минимума функции <math>Z=F(x,y)</math>. Необходимый признак существования экстремума функции <math>Z=F(x,y)</math> (с доказательством).</p> <p>20. Достаточный признак существования экстремума функции <math>F(x,y)</math> (Формулировка).</p> <p>21. Производная функции <math>U=U(x,y,z)</math> по направлению (определение и вывод формулы для вычисления).</p> <p>22. Градиент функции <math>U=U(x,y,z)</math> в точке (определение). Связь между производной по направлению и градиентом функции (с обоснованием).</p>
--	--	---

Перечень типовых вопросов/заданий для проведения экзамена в 3 семестре:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вопросы / задания
5	Теория вероятностей. Основы математической статистики.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные понятия теории вероятностей: событие, элементарное событие, пространство элементарных событий. Классификация событий.</li> <li>2. Противоположное событие, сумма и произведение событий. Совместность событий.</li> <li>3. Аксиомы теории вероятностей и следствия (вероятность невозможного события, вероятность противоположного события, вероятность суммы конечного числа несовместных событий). Классическое определение вероятности события.</li> <li>4. Теорема сложения вероятностей.</li> <li>5. Условная вероятность. Независимость событий. Теорема умножения вероятностей.</li> <li>6. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.</li> <li>7. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли.</li> <li>8. Дискретные случайные величины. Закон распределения.</li> <li>9. Непрерывные случайные величины. Функция распределения и ее свойства.</li> <li>10. Плотность распределения и ее свойства. Связь между</li> </ol>

		<p>функцией распределения и плотностью распределения.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>11. Числовые характеристики случайной величины (математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение).</li> <li>12. Теоремы о математическом ожидании и дисперсии.</li> <li>13. Неравенство Чебышева.</li> <li>14. Теорема Чебышева.</li> <li>15. Биномиальный закон.</li> <li>16. Закон Пуассона.</li> <li>17. Равномерное распределение.</li> <li>18. Нормальное распределение.</li> <li>19. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал. Правило «три сигма».</li> <li>20. Понятие о точечной статистической оценке. Состоятельность, несмещенность и эффективность оценки.</li> <li>21. Интервальные оценки. Понятие о точности и надежности. Доверительный интервал.</li> <li>22. Метод наименьших квадратов.</li> </ol>
--	--	---

### 3.2. Текущий контроль

Перечень проводимых мероприятий текущего контроля: контролируется посещение лекций и практических занятий, выполнение контрольных работ и расчетно-графических заданий. Может быть использовано компьютерное тестирование.

Типовые контрольные задания мероприятий текущего контроля:

#### - Контрольные работы (КР)

КР1 «Векторная алгебра. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия» (1 семестр)

КР2 «Производная и ее приложения» (1 семестр)

КР3 «Неопределенный интеграл и определенный интеграл по фигуре» (2 семестр)

КР4 «Теория вероятностей» (3 семестр)

- 2 аудиторных мероприятия в 1 семестре

- 1 аудиторное мероприятия во 2 семестре

- 1 аудиторное мероприятие в 3 семестре.

#### **Образец письменного опроса №1 «Векторная алгебра и аналитическая геометрия» (1 семестр).**

1. При каком значении  $\alpha$  векторы  $\vec{a} = (2; \alpha; -1)$  и  $\vec{b} = (4; -6; -4)$  будут перпендикулярны?
2. Найти площадь треугольника, построенного на векторах  $\vec{p} = \vec{a} + \vec{b}$  и  $\vec{q} = \vec{a} - \vec{b}$ ,  $|\vec{a}| = 1$ ,  $|\vec{b}| = 2$ ,  $(\vec{a}\vec{b}) = \frac{\pi}{6}$ .
3. Определить какую тройку векторов составляют векторы  $\vec{a} = \vec{i} - 4\vec{j} + 2\vec{k}$ ,  $\vec{b} = 3\vec{j} - 3\vec{k}$ ,  $\vec{c} = 5\vec{i} + \vec{j} - \vec{k}$ .
4. Составить уравнение высоты, опущенной из вершины С на сторону АВ в треугольнике

$\triangle ABC$ , если  $A(3;-7)$ ,  $B(-4;-7)$ ,  $C(-2,1)$ .

5. Составить уравнение плоскости, проходящей через точки  $A(3;-2,4)$  и  $B(1;2;-4)$  параллельно оси  $OZ$ .
6. Найти точку пересечения прямой  $\frac{x-2}{2} = \frac{y+1}{1} = \frac{z}{2}$  и плоскости  $x + 2y - z - 6 = 0$ .

**Образец письменного опроса №2 «Техника дифференцирования» (1 семестр).**

- 1) Найти производные
  - a.  $y = x\sqrt{10 - 3x^5} - \ln 4$ ,
  - b.  $y = \arcsin^2 \sqrt{x}$ ,
  - c.  $y = \frac{\sin \ln x}{\ln \cos x} + \operatorname{arctg}(x^2 e^x)$ ,
  - d.  $y = (x)^{2^x}$ .
- 2) Кривая задана параметрически:
 
$$\begin{cases} x = \frac{3t}{1+t^3} \\ y = \frac{3t^2}{1+t^3} \end{cases}$$
 Найти координаты точки  $M$ , соответствующей  $t=-2$ .  
 Вычислить угловой коэффициент касательной к кривой в точке  $M$ .
- 3) Найти значение производной неявной функции  $e^y + xy = e^{x-1}$  в точке  $M(1,0)$ .
- 4) Написать уравнение касательной к кривой  $y = \frac{1}{(2x-1)^2}$ , если известно, что касательная перпендикулярна прямой  $y = 2x + 1$ .

**Образец письменного опроса №3 «Функции нескольких переменных» (2 семестр).**

- 1) Привести уравнение второго порядка к каноническому виду с помощью выделения полных квадратов. Построить кривую.  
 $9x^2 - 4y^2 - 126x + 32y + 341 = 0$ .
- 2) Найти область определения функции.  
 $z = \sqrt{x + y - 1}(\ln x + \ln y)$ .
- 3) Вычислить частные производные  $\frac{\partial z}{\partial x}, \frac{\partial z}{\partial y}$  функции  
 $z = \ln(x + \sqrt{x^2 + y^2})$ .
- 4) Вычислить производную  $\frac{dz}{dx}$  сложной функции  
 $z = x^y$ , где  $y = x\sqrt{x^2 + 1}$ .
- 5) К поверхности  $S$  провести касательную плоскость и нормаль к поверхности в данной точке:  $z = 3xy$ ,  $P_0(1, -2, -6)$ .
- 6) Исследовать на экстремум функцию  
 $z = x^2 + xy + y^2 + x + y + 1$ .

**Образец письменного опроса №4 «Теория вероятностей» (3 семестр)**

1. Для сигнализации о пожаре установлены два независимо работающих датчика. Вероятности того, что при пожаре датчик сработает, для первого и второго соответственно равны 0,9 и 0,96. Определить вероятность того, что при пожаре сработает хотя бы один датчик.
2. На конвейер поступают однотипные изделия, изготовленные двумя рабочими. При этом первый поставляет 60%, а второй – 40% общего числа изделий. Вероятность того, что изделие, изготовленное первым рабочим, окажется стандартным, равна 0,005, вторым – 0,01. Взятое наудачу с конвейера изделие оказалось нестандартным. Определить вероятность того, что оно изготовлено первым рабочим.
3. Вероятность попадания в десятку у данного стрелка при одном выстреле равна 0,8. Определить вероятность того, что при десяти выстрелах попаданий будет не менее семи.
4. Плотность вероятности некоторой непрерывной случайной величины задана следующим образом:

$$f(x) = \begin{cases} ax^2 & x \in [1,3]; \\ 0, & x \notin [1,3]. \end{cases}$$

- Определить параметр  $a$ , функцию распределения, математическое ожидание и дисперсию, а также вероятность того, что случайная величина примет значение в интервале  $[0,5; 2]$ . Построить графики функции распределения  $F(x)$  и плотности вероятности  $f(x)$ .

Теоретические вопросы для контроля (1 семестр).

Векторная алгебра.

1. Определение коллинеарных и компланарных векторов, равных векторов.
2. Определение суммы векторов (правило треугольника, правило параллелограмма).
3. Определение разности векторов.
4. Определение произведения вектора на число и его геометрический смысл.
5. Базис на плоскости и в пространстве (определение). Разложение вектора по базису на плоскости.
6. Разложение вектора в пространстве по прямоугольному базису.
7. Признак коллинеарности векторов.
8. Скалярное произведение векторов (определение, физический смысл, алгебраические свойства).
9. Условие ортогональности векторов.
10. Скалярное произведение векторов в координатной форме. Таблица скалярного перемножения ортов.
11. Определение правой и левой тройки векторов. Векторное произведение векторов (определение, физический смысл, алгебраические свойства).
12. Геометрический смысл  $[[\vec{a}, \vec{b}]]$ .
13. Векторное произведение векторов в координатной форме. Таблица векторного перемножения ортов.
14. Смешанное произведение векторов (определение, геометрический смысл.)
15. Условие компланарности векторов.
16. Смешанное произведение векторов в координатной форме.

Аналитическая геометрия.

- 1) Уравнение прямой по точке и нормальному вектору (вывод).
- 2) Уравнение прямой по двум точкам (вывод).
- 3) Уравнение прямой по точке и угловому коэффициенту (вывод).
- 4) Уравнение прямой по точке и направляющему вектору (вывод).

- 5) Исследование общего уравнения прямой.
- 6) Взаимное расположение прямой (условия параллельности, перпендикулярности, угол между прямыми).
- 7) Уравнение плоскости по точке и нормальному вектору (вывод).
- 8) Уравнение плоскости по трем точкам.
- 9) Взаимное расположение плоскостей.
- 10) Канонические уравнения прямой в пространстве (вывод)
- 11) Параметрические уравнения прямой в пространстве.
- 12) Уравнение прямой в пространстве по двум точкам.
- 13) Взаимное расположение прямых в пространстве (условия параллельности, перпендикулярности, угол между прямыми).
- 14) Условие принадлежности двух прямых одной плоскости.
- 15) Взаимное расположение прямой и плоскости (условия перпендикулярности, параллельности). Условие принадлежности прямой к плоскости.

**Образец КР №1 «Векторная алгебра. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия»**

**(1 семестр)**

1. Разложить вектор  $\vec{c} = \{4, 5\}$  по векторам  $\vec{a} = \{5, 4\}$  и  $\vec{b} = \{1, -1\}$ .
2. Вычислить  $(3\vec{a} - 2\vec{b})(\vec{b} + 5\vec{c})$ , если  $|\vec{a}| = 3, |\vec{b}| = 5, |\vec{c}| = 8$ ,  $\vec{a}$  перпендикулярен  $\vec{b}$ , а углы между  $\vec{a}$  и  $\vec{c}$  и между  $\vec{b}$  и  $\vec{c}$  равны  $60^\circ$ .
3. Вычислить проекцию вектора  $\vec{a} = \{5, 2, 5\}$  на ось вектора  $\overrightarrow{AB}$ , если А (-1, 1, 0) и В (1, 0, 2).
4. При каком значении  $\alpha$  векторы  $\vec{a} + \alpha\vec{b}$  и  $\vec{a} - \alpha\vec{b}$  будут ортогональны, если  $|\vec{a}| = 4, |\vec{b}| = 6$ ?
5. Найти момент силы  $\vec{F} = \{3, 3, 3\}$ , приложенной в точке В (3, -1, 5), относительно точки А(4, -2, 3).
6. Найти  $|\vec{a} \times \vec{b}|$ , если  $\vec{a}$  перпендикулярен  $\vec{b}$  и  $|\vec{a}| = 8, |\vec{b}| = 15$ .
7. При каком значении  $\lambda$  векторы  $\vec{a} = \{3\lambda, 1, 4\}$  и  $\vec{b} = \{3, 2\lambda, -6\}$  будут компланарны?
8. Составить уравнение прямой, проходящей через точку А(2, -3) параллельно прямой, соединяющей точки В (1, 2) и С (-1, 5).
9. Составить уравнения сторон квадрата, если известны координаты вершины А (-1, 8) и уравнения диагоналей: ВD:  $4x - 5y + 3 = 0$  и АС:  $5x + 4y - 27 = 0$ .
10. Составить уравнение плоскости, которая проходит через точку А(2, 1, -1) параллельно плоскости  $2x + 3y - 5z + 8 = 0$ .
11. Составить канонические уравнения прямой, проходящей через две заданные точки: а) А (1, -2, 1) и В (3, 1, -1); б) А (3, 0, -1) и В (-1, -1, 1).
12. Составить уравнение плоскости, проходящей через прямую  $\frac{x-2}{1} = \frac{y-1}{-1} = \frac{z}{-3}$  и точку А(2, 3, 0).
13. Вычислить определитель третьего порядка по правилу треугольников и разложив по первой строке:

$$\begin{vmatrix} 2 & -1 & 5 \\ 5 & 2 & 12 \\ 3 & -1 & 5 \end{vmatrix}$$

14. Решить систему уравнений тремя способами: а) методом Гаусса; б) по формулам Крамера; в) записать систему в матричной форме и решить ее с помощью обратной матрицы:

$$\begin{cases} x + y + z = 0 \\ x - y + z = 2 \\ x + y - z = 4 \end{cases}$$

15. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса:

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 3x_3 - 4x_4 = 4 \\ x_2 - x_3 + x_4 = -3 \\ x_1 + 3x_2 - 3x_4 = 4 \\ -7x_2 + 3x_3 + x_4 = -3 \end{cases}$$

### **Образец КР №2 «Производная и ее приложения» (1 семестр)**

Используя определение производной, найти  $f'(x)$  для функции  $f(x) = e^{\frac{x}{2}}$ .

1. Найти производные следующих функций:

2.1  $y = \frac{1+3\sqrt[3]{x}}{2} - \frac{1}{3x^3} + 2x^5$ .

2.2  $y = \frac{x^2 - x + 3}{e^x}$ .

2.3  $y = (3x + 7)\ln x - 2\ln 4$ .

2.4  $y = \frac{3\sin x + 4}{4\cos x - 3}$ .

2.5  $y = e^x \operatorname{tg} x - \sqrt{e}$ .

2.6  $y = 5 \operatorname{arcc} \operatorname{th} x + 3 \operatorname{arctg} x$ .

2.7  $y = (1 - x) \operatorname{arcc} \cos x - \operatorname{arcc} \cos 0,1$ .

2.8  $y = \frac{3^x}{2 - 3^x}$ .

2.9  $y = \sqrt[3]{\sin x}$ .

2.10  $y = \frac{1 - 3x}{\ln(1 - 3x)}$ .

2.11  $y = \sqrt{e^{2x} - 1}$ .

2.12  $y = \frac{\cos^2 x}{1 + \operatorname{tg} x}$ .

2.13  $y = \sqrt[3]{x} \operatorname{arcsin} \sqrt{x + 1}$ .

2.14  $y = 3 \operatorname{arcc} \operatorname{rg}^2 \frac{1}{x}$ .

2.15  $\begin{cases} x = \operatorname{arctg} t, \\ y = \frac{1}{2} t^2. \end{cases}$

2.16  $\operatorname{tgy} = (x^2 + 2)y$ .

2.17  $y = (1 - \sqrt[3]{x})^{\sqrt[3]{x}}$ .

2. Написать уравнения касательной и нормали к кривой  $x + 5 = 2y^2$  в точке  $M_0(3; -2)$ . Сделать чертеж.

3. Написать уравнение одной из касательных к кривой  $y = \operatorname{arctg} x$ , зная, что эта касательная перпендикулярна прямой  $y + 4x = 2$ .

4. Закон движения материальной точки:  $\begin{cases} x = t - \sin t, \\ y = 1 - \cos t. \end{cases}$

Показать, что при  $t = \frac{2\pi}{3}$  траектория движения пересекает прямую  $y = -\sqrt{3}(x - \frac{2\pi}{3})$  и найти угол между траекторией и прямой.

5. Закон прямолинейного движения точки:

$$S = \begin{cases} 3t^2 - 2t^3, & t \in [0; 1], \\ 1, & t \in (1; 4], \\ 1 + (t + 4)^2, & t \in (4, 5], \end{cases}$$

где S – путь в метрах, t – время в секундах.

Построить график функции  $S=S(t)$ .

Найти: а). Зависимость скорости движения от времени и построить график этой зависимости.



- б). Скорость движения в моменты  $t_1=4\text{с}$ ,  $t_2=5\text{с}$ .  
 в). Средняя скорость на интервале  $t \in [4,5]$ .  
 г). Интервал времени, в течение которого точка находилась в покое.  
 д). Момент времени, когда точка имела наибольшую скорость.  
 6. Найти дифференциалы:  
 $d(\cos \ln^2 x)$ ,  $d\left(\frac{1}{e^x-1}\right)$ ,  $d(\sqrt{x^4+1})$ .  
 7. Исследовать функции и построить их графики:  
 а)  $y = \frac{(x+1)^2}{x^3}$ .  
 б)  $y = \frac{x^2}{\sqrt{x^2-1}}$ .  
 в)  $y = (1-x) * e^{-2x}$ .

**Образец КР №3 «Неопределенный интеграл и определенный интеграл по фигуре»  
(2 семестр).**

- 1)  $\int \left( x^3 - 3^x + \frac{\sqrt{2}}{x} \right) dx$       2)  $\int \left( \pi \cos x - \frac{1}{\cos^2 x} + 10 \right) dx$   
 3)  $\int \left( \sqrt[5]{x^2} - \frac{1}{\sqrt{x^3}} \right) dx$       4)  $\int \left( x^3 \sqrt{x} + \frac{\sqrt[3]{x}}{x} \right) dx$   
 5)  $\int \frac{\sqrt{\pi} - \sin^2 x}{\sin^2 x} dx$       6)  $\int \frac{xdx}{x^2+3}$       7)  $\int \frac{e^x dx}{1-e^x}$   
 8)  $\int \operatorname{tg}(2x-1) dx$       9)  $\int \frac{dx}{(5-3x)^3}$       10)  $\int \frac{dx}{1+9x^2}$   
 11)  $\int \operatorname{ctg} \frac{x}{7} dx$       12)  $\int \frac{e^x dx}{\sqrt{1-e^{2x}}}$       13)  $\int \frac{dx}{x\sqrt{\ln x}}$   
 14)  $\int \frac{\operatorname{tg} x dx}{\cos^2 x}$       15)  $\int \frac{x^2 dx}{1+x^6}$       16)  $\int xe^{-x^2} dx$   
 17)  $\int \frac{(2x-5)dx}{\sqrt{x^2+x+1}}$       18)  $\int \frac{(4x-3)dx}{x^2-6x+8}$

II

- 1)  $\int (2x+3) \sin 3x dx$       2)  $\int x^2 e^{-4x} dx$   
 3)  $\int x \ln x dx$       4)  $\int \operatorname{arctg} \frac{x}{3} dx$       5)  $\int \frac{\arcsin x}{\sqrt{x+1}} dx$

III

- 1)  $\int \sin^2 7x dx$       2)  $\int \cos^5 2x dx$       3)  $\int \frac{\sin^3 x}{\cos^4 x} dx$   
 4)  $\int \cos 7x \sin 3x dx$       5)  $\int \operatorname{ctg}^3 2x dx$

IV

- 1)  $\int \frac{x^3 dx}{x+1}$       2)  $\int \frac{2x^2-1}{x^2+1} dx$

$$3) \int \frac{x^2 - 9x + 16}{(x-3)(x-2)(x-1)} dx$$

$$4) \int \frac{3x^2 - 8x + 1}{(x-1)^2(x+1)} dx$$

$$5) \int \frac{5x^2 - 12x + 22}{(x-1)(x^2+4)} dx$$

$$6) \int \frac{x^3 - 2x^2 + 7}{(x^2+3)(x-2)^2} dx$$

V

$$1) \int \frac{x + \sqrt{x+1}}{\sqrt[3]{x+1}} dx$$

$$2) \int \frac{2x+1}{\sqrt{2x+1}-1} dx$$

$$3) \int \frac{dx}{\sqrt[4]{x^3} + \sqrt[4]{x^5}}$$

$$4) \int \frac{dx}{2 + \sin x + \cos x}$$

VI

$$1) \int \frac{x^2 dx}{\sqrt{(1-x^2)^3}}$$

$$2) \int \frac{x^4 dx}{\sqrt{(9+x^2)^7}}$$

$$3) \int \frac{\sqrt{(x^2-4)^5} dx}{x^8}$$

VII

$$1) \int \frac{x^3 dx}{(3x+1)^4}$$

$$2) \int \frac{dx}{(x^2+3x+2)^2}$$

$$3) \int \frac{x+4}{\sqrt{x^2+2x+3}} dx$$

$$4) \int \sin^2 2x \cos^4 2x dx$$

$$5) \int \frac{\operatorname{arctg} \frac{x}{2}}{x^2} dx$$

- 1) Найти массу плоской пластинки, ограниченной линиями  $y = 9 - x^2$ ,  $y = 0$ , если плотность  $\rho = 2y + x^2$ .
- 2) Найти площадь плоской области, ограниченной линиями:  $r = 2 - \cos \varphi$ ,  $r = \cos \varphi$ ,  $\varphi = 0$ ,  $\varphi = \frac{\pi}{2}$ .
- 3) Найти объем цилиндрического тела, ограниченной поверхностями:  $y = \sqrt{x}$ ,  $x^2 + y^2 = 2$ ,  $z = 2x$ ,  $y = 0$ .
- 4) Найти объем тела, ограниченного поверхностями:  $z = (x-1)^2 + y^2$ ,  $z = 1$ .
- 5) Найти объем фигуры, образованной вращением криволинейной трапеции, ограниченной линиями  $y = \frac{\ln x}{x}$ ,  $y = 0$ ,  $x \in [1, e]$  вокруг оси OX.
- 6) Найти  $M_x$  плоской области, ограниченной линиями  $y = \sqrt{1 - \frac{x^2}{4}}$ ,  $y=0$ , если  $\rho = 2$ .
- 7) Найти  $M_{xy}$  участка поверхности  $2z = 8 - x^2 - y^2$ , ограниченного плоскостью  $z=0$ , если плотность  $\rho = \frac{1}{\sqrt{1+x^2+y^2}}$ .

**Образец КР №4 «Теория вероятностей» (3 семестр)**

1. Из 30 деталей, среди которых 10 высшего качества, случайным образом выбираются на сборку 20. Какова вероятность того, что среди них окажется 7 деталей высшего качества?
2. ОТК проверяет некоторые изделия на стандартность. Вероятность того, что изделие нестандартно, равна 0,1. Найти вероятность того, что нестандартным окажется только четвертое по порядку изделие.
3. На некотором заводе первый станок производит 40% всей продукции. А второй – остальную. В среднем 9 из 1000 деталей, производимых первым станком, оказываются бракованными, а у второго – одна бракованная деталь из 250. Случайно выбранная из всей дневной продукции деталь оказалась по результатам проверки бракованной. Какова вероятность того, что она произведена на первом станке?
4. Вероятность попадания в десятку для данного стрелка при одном выстреле равна 0,2. Определить вероятность попадания в десятку не менее трех раз при десяти выстрелах.
5. При транспортировке и погрузочно-разгрузочных работах 3% поступившего кирпича оказывается битым. Какова вероятность того, что из партии в 10000 кирпичей битыми окажется не более 400 штук?
6. При массовом производстве интегральных схем вероятность появления брака равна 0,005. Определить вероятность того, что в партии из 600 изделий бракованными будут: а) не более трех изделий; б) ровно три изделия.
7. Отрезок разделен на две равные части. На этот отрезок брошены три точки. Попадание точки в любое место отрезка равновозможно. Дискретная случайная величина – число точек, попавших на левую часть отрезка. Найти: закон распределения, числовые характеристики, функцию распределения  $F(x)$ . Построить график  $F(x)$ .
8. Функция распределения некоторой непрерывной случайной величины задана следующим образом:
 
$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \in (-\infty, 0), \\ a + bx^3, & x \in [0, 2], \\ 1, & x \in (2, +\infty). \end{cases}$$
 Определить параметры  $a$  и  $b$ , найти выражение для плотности вероятности, математическое ожидание и дисперсию, а также вероятность того, что случайная величина примет значение в интервале  $[1, 4]$ . Построить графики  $F(x)$  и  $f(x)$ .
9. Случайная величина  $X$  распределена по нормальному закону с математическим ожиданием, равным 40, и дисперсией, равной 200. Вычислить вероятность попадания случайной величины в интервал  $[30; 80]$ .
10. Проведенные измерения диаметра цилиндрической части заклепок дали следующие результаты / в миллиметрах/:
 

8,12	8,17	8,20	8,21	8,20
8,17	8,22	8,27	8,22	8,17

8,32

8,20

8,21

8,18

Предполагая, что определенный размер распределен по нормальному закону, найти доверительные интервалы для среднего размера с надежностью 0,99 и среднеквадратического отклонения от среднего значения с надежностью 0,95.

11. Данные опыта приведены в таблице в безразмерном виде. Полагая, что  $x$  и  $y$  связаны зависимостью  $y = ax + b$ , определить коэффициенты  $a$  и  $b$  методом наименьших квадратов.

x	0	4	10	15	21	29	36	51	68	75
y	66,7	71,0	76,3	80,5	85,7	92,9	99,4	113,6	125,1	130,4

4. *Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций*

Процедура промежуточной аттестации регламентируется с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся в НИУ МГСУ.

4.1. *Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме экзамена/дифференцированного зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) проводится в форме экзамена в 1-3 семестре.

Код показателя оценивания	Оценка			
	«2» (неудовлетв.)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
		«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
31	Обучающийся не знает значительной части приемов и методов векторной алгебры, линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, теории вероятностей	Обучающийся имеет знания только основных технических приемов и методов векторной алгебры, линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, теории вероятностей, но не усвоил деталей,	Теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные	Обучающейся исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает основные технические приемы и методы векторной алгебры, линейной алгебры, аналитической геометрии, математического

	<p>вероятностей, допускает существенные ошибки.</p>	<p>допускает неточности, недостаточно правильные формулировки и нарушения логической последовательности в изложении</p>	<p>задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.</p>	<p>анализа, теории вероятностей; свободно справляется с задачами; использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. Обучающийся анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.</p>
У1	<p>Не умеет самостоятельно использовать алгоритмические приёмы решения стандартных задач векторной алгебры, линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, теории вероятностей, допускает существенные ошибки. Необходимые практические компетенции не сформированы.</p>	<p>Частично освоено использование алгоритмических приёмов решения стандартных задач векторной алгебры, линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, теории вероятностей. Пробелы не носят существенного характера. Большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос Обучающийся допускает неточности в решении.</p>	<p>Обучающийся твердо знает алгоритмические приёмы решения стандартных задач векторной алгебры, линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, теории вероятностей, грамотно и по существу излагает, не допуская существенных неточностей в решении. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое.</p>	<p>Обучающийся глубоко и прочно усвоил алгоритмические приёмы решения стандартных задач векторной алгебры, линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, теории вероятностей, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал из литературы, правильно обосновывает принятое решение.</p>

Н1	Обучающийся не владеет значительной частью программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические работы, или не выполняет совсем.	Большинство предусмотренных программой заданий по векторной алгебре, линейной алгебре, аналитической геометрии, математическому анализу, теории вероятностей выполнено обучающимся, но в них имеются ошибки, неточности.	Обучающийся владеет необходимыми методами векторной алгебры, линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, теории вероятностей.	Все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному; анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.
Н2	Обучающийся не владеет значительной частью программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические работы, или не выполняет совсем.	Большинство предусмотренных программой заданий по векторной алгебре, линейной алгебре, аналитической геометрии, математическому анализу, теории вероятностей выполнено обучающимся, но в них имеются ошибки, неточности.	Обучающийся владеет необходимыми методами векторной алгебры, линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, теории вероятностей.	Все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному; анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

*4.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме Зачета*

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) в форме Зачёта не проводится.

*4.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме защиты курсовой работы/проекта*

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) в форме защиты курсовой работы/курсового проекта не проводится.

## Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.Б.7	Математика

Код направления подготовки / специальности	20.03.01
Направление подготовки / специальность	Техносферная безопасность
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Пожарная безопасность (академический бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2017

**Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы, количество страниц	Количество экземпляров печатных изданий	Число обучающихся, одновременно изучающих дисциплину (модуль)
1	2	3	4	5
<i>Основная литература:</i>				
		НТБ НИУ МГСУ		
1	Математика	Каган, М. Л. Математика в строительном вузе. Дифференциальное исчисление [Текст] : [учебник для вузов] / М. Л. Каган, М. В. Самохин ; [рец.: А. В. Чечкин, Ю. Ю. Кочетков]. - М. : Изд-во АСВ, 2012. - 242 с.	239	30
2	Математика	Решebник к сборнику задач по курсу математического анализа Бермана [Текст]: учебное пособие. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2011. - 607 с.	200	30
3	Математика	Клетеник, Д. В. Сборник задач по аналитической геометрии [Текст] : учеб. пособие для втузов / Д. В. Клетеник ; под ред. Н. В. Ефимова. - Изд. 17-е, стер. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань : Профессия, 2010. - 223 с.	502	30

<i>Дополнительная литература:</i>				
		НТБ НИУ МГСУ		
1	Математика	Кудрявцев, Л. Д. Курс математического анализа [Текст]: учебник для бакалавров / Л. Д. Кудрявцев ; Московский физико-технический институт. - 6-е изд. - Москва : Юрайт, 2012. - (Бакалавр. Базовый курс) Т. 1. - 703 с.	10	30
2	Математика	Бермант, А. Ф. Краткий курс математического анализа [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. Ф. Бермант, И. Г. Араманович. - Изд. 16-е, стер. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2010. - 736 с.	400	30

Согласовано:

НТБ

\_\_\_\_\_ /  
дата

\_\_\_\_\_ /  
Подпись, ФИО



Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.Б.7	Математика

Код направления подготовки / специальности	20.03.01
Направление подготовки / специальность	Техносферная безопасность
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Пожарная безопасность (академический бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2017

**Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема	Наименование программного обеспечения	Тип лицензии
1	Векторная и линейная алгебра. Аналитическая геометрия.	Векторная и аналитическая геометрия.	Microsoft Office	Open License
2	Введение в анализ и дифференциальное исчисление функций одной переменной	Техника дифференцирования.	Microsoft Office	Open License
3	Интегральное исчисление функции одной переменной	Техника интегрирования.	Microsoft Office	Open License
4.	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных.	Экстремум функции нескольких переменных. Производная по направлению, градиент.	Microsoft Office	Open License
5.	Теория вероятностей.	Случайные величины.	Microsoft Office	Open License

## Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б1.Б.7	Математика

Код направления подготовки / специальности	20.03.01
Направление подготовки / специальность	Техносферная безопасность
Наименование (я) ОПОП (направленность / профиль)	Пожарная безопасность (академический бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2015
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Год разработки/обновления	2017

**Перечень материально-технического обеспечения по дисциплине (модулю):**

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование оборудования	№ и наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий
1	2	3	4
1	Лекции	Стационарные / мобильные (переносные) наборы демонстрационного оборудования	Аудитории / аудитория для проведения занятий лекционного типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда
2	Практические занятия	Мобильные (переносные) наборы демонстрационного оборудования	Аудитории / аудитория для проведения занятий семинарского типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда
3	Самостоятельная работа	32 персональных компьютера с конфигурацией: 2,6 ГГц, HDD 160 Гб, RAM 2 Гб, Video RAM 256 Мб, DVD-R/RW, монитор 19", 48 персональных компьютеров с конфигурацией: 3 ГГц, HDD 160 Гб, RAM 2 Гб, Video RAM 256 Мб, DVD-R/RW, монитор 19", 40 персональных компьютеров с конфигурацией: 2,9 ГГц, HDD 250 Гб, RAM 4 Гб, Video RAM 512 Мб, DVD-R/RW, монитор 19".	Помещение для самостоятельной работы (129337, г. Москва, Ярославское ш, д. 26, корп. 2, Учебный корпус (Библиотека), комн. 10, комн. 41)
		29 персональных компьютеров с конфигурацией: 1,6 ГГц, HDD 80 Гб, RAM 1 Гб, Video RAM 128 Мб, DVD-R/RW, монитор 17".	Помещение для самостоятельной работы (129337, г. Москва, Ярославское ш, д. 26, корп. 2, Учебный корпус (Библиотека), комн. 10)